

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10037342 A

(43) Date of publication of application: 10 . 02 . 98

(51) Int. Cl

E04B 1/86

E01F 8/00

E01F 8/02

E04B 1/82

G10K 11/178

G10K 11/16

(21) Application number: 08229231

(22) Date of filing: 25 . 07 . 96

(71) Applicant: FUJIWARA KYOJI

(72) Inventor: FUJIWARA KYOJI

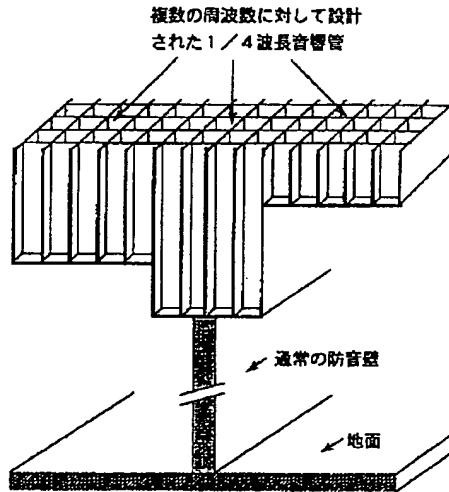
(54) SOUND INSULATING WALL

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide high sound insulating performance even when a sound insulating wall is low by mounting, along the upper edge of the sound insulating wall, a number of structures formed by arranging 1/4 wavelength acoustic pipes to the frequency mainly composing a noise.

SOLUTION: On the upper edge part of a general sound insulating wall built on the ground, a number of acoustic pipes having a depth of 1/4 wavelength of the frequency mainly composing a noise are arranged to form a T-shaped sectional sound insulating wall. An incident wave and the reflected wave reciprocated within the pipe are formed by using the 1/4 wavelength acoustic pipe, and the two waves are mutually canceled to make a sound pressure zero, whereby a soft condition is satisfied. Further, as the plate materials of the acoustic pipe, steel plate, aluminum plate or synthetic resin plate is used, and not only one kind of acoustic pipes but also plural kind of acoustic pipes are arranged to provide an effective insert loss to wide-ranged noises. Thus, a sound insulating wall capable of exhibiting high sound insulating performance in wide frequency range can be formed.



(4)

(19)日本国特許庁 (JP) (20)公開特許公報 (A) (21)特許出願公開番号  
特開平10-37342  
(43)公開日 平成10年(1998)2月10日

(51)Int.Cl. 離別記号 序内整理番号 F I 技術表示箇所  
E 04 B 1/86 E 04 B 1/86 K  
E 01 F 8/00 1/82 N  
8/02 X  
E 04 B 1/82 E 01 F 8/00 G 10 K 11/16 H  
審査請求 未請求 請求項の数 6 頁面 (全 9 頁) 最終頁に続く

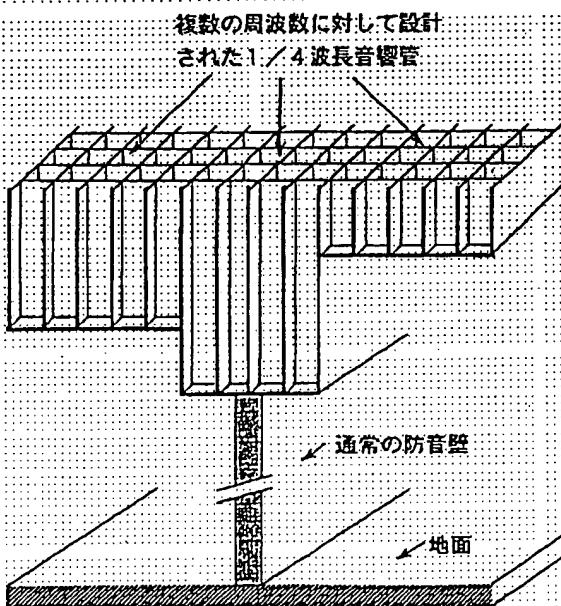
(21)出願番号 特願平8-229231 (71)出願人 藤原 勝司  
(22)出願日 平成8年(1996)7月25日 福岡県筑紫郡那珂川町玉緑台2丁目172番  
地  
(72)発明者 藤原 勝司  
福岡県筑紫郡那珂川町玉緑台2-172

(54)【発明の名稱】防音壁

(57)【要約】

【目的】道路交通騒音や鉄道騒音などの騒音防止などに使用される防音壁に関し、特にその高さを低く抑えつつ、かつ高い遮音性能を示す防音壁を供給する。

【構成】地面上に建てられた通常の防音壁の上縁部に、騒音の主成分をなす複数の周波数の1/4波長の深さを持つ音響管をある幅にわたって多数配列しているものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 防音壁の上縁に沿って、騒音の成分をなす音波に対して表面の音圧反射率がほぼマイナス 1 の位相反転構造になるよう構成された板状物体が取り付けられている、防音壁。

【請求項 2】 前記平板状物体の表面が、騒音の成分をなす音波の波長の 1/4 波長の長さを有し、終端が閉じた多数の音響管を並設した音響管の集合体により構成されている、特許請求の範囲第 1 項記載の防音壁。

【請求項 3】 防音壁の上縁に沿って、騒音の成分をなす複数の周波数において表面の音圧反射率がほぼマイナス 1 の位相反転構造になるよう構成された板状物体が取り付けられている、防音壁。

【請求項 4】 前記平板状物体の表面が、騒音の成分をなす複数の周波数の音波の波長の 1/4 波長の長さを有し、終端が閉じた多数の音響管を並設した音響管の集合体により構成されている、特許請求の範囲第 3 項記載の防音壁。

【請求項 5】 防音壁の上縁に沿って、騒音の成分をなす複数の周波数において表面の音圧反射率がほぼマイナス 1 の位相反転構造になるよう構成された断面が逆三角形状の物体が取り付けられている、防音壁。

【請求項 6】 前記平面が逆三角形状物体の表面が、騒音の成分をなす複数の周波数の音波の波長の 1/4 波長の長さを有し、終端が閉じた多数の音響管を並設した音響管の集合体により構成されている、特許請求の範囲第 5 項記載の防音壁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、高速道路や高速鉄道などの側面に設けられる防音壁に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 高速道路や高速鉄道に沿って、交通騒音を制御するために防音壁が設けられている。近年、走行車両の増加や走行スピードの上昇による騒音レベルの上昇により、この防音壁の高さは次第に高くなり、現在 8m の高さのものが存在するようになっている。一方、これらの道路や鉄道沿線の住民にとっては日照の妨げ、電波障害が生じ、また運転者や乗客にとって視界が遮られ、快適な走行が疎外されている。また道路、鉄道建設者側にとっては防音壁の高さが高くなれば、風圧や重量の問題から建設コストの上昇という問題を抱えている。

【0003】これに対して、防音壁の高さは一定に保つつつ、その遮音性能を向上させる試みがなされてきた。初期の段階では、防音壁の表面を吸音性にし、遮音性能向上が計られた。次ぎには防音壁エッジ部分を音源側に折曲げ、等価的に防音壁の高さを高くすることも試みられた。これは防音壁に厚さをもたせ、その厚さの効果を期待したものである。更に防音壁エッジ部分に吸音性の

円筒状物体を取り付け、エッジの音圧を下げることで遮音性能を向上させる試みもなされ、現在実用もされている。また 1/4 波長音響管を円筒の周囲に配列したものを防音壁エッジに沿って取り付けたものや、断面が T 字型をした表面が剛な防音壁も提案さてはいる。、

【0004】防音壁の表面を吸音性にする方法では、低周波数域に対しては表面吸音材料の厚さが厚くなり、また耐候性のある材料で吸音性能の高い材料が少ないとから、多くの遮音性能は望めない。防音壁エッジ部分を音源側に折曲げ、等価的に防音壁の高さを高くする方法は現在も利用はされているが、その折曲げの効果が小さいため、結果的に全体としての防音壁の高さは高いものである。防音壁エッジ部分に吸音性の円筒状物体を取り付け、エッジの音圧を下げることで遮音性能を向上させる方法では、吸音材料の厚さと適用周波数範囲が関係し、また耐候性のある吸音材料が少ないとから、表面保護材料によりその効果が十分には活かされていない。

1/4 波長音響管を円筒の周囲に配列したものを防音壁エッジに沿って取り付ける方法では、一種類の深さの音響管のみを用いており、音響管の放射インピーダンスの影響でその管の共鳴周波数よりわずか下の周波数において、円筒表面の音圧が極端に高くなり、周波数帯域の広い騒音に対しては期待したほどの遮音性能が得られていない。T 字型をした表面が剛な防音壁では折曲げ型防音壁よりは遮音性能は良いものの、その効果は吸音性円筒をもつ防音壁に比べてその効果は大きくはない。

【0005】しかし、これから新しく建設予定の高速道路での運転可能最高スピードが 4 割も上昇することが確実であり、高速鉄道では 300 km/h 以上のスピードで営業運転されるという時代を向かえ、現実には更に高性能な防音壁の出現が待たれている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、この様な問題に鑑みてなされたものであり、その主な目的は高さは低くても遮音性能が高く、耐候性のある材料で構成されていることを基本として、さらにその高い遮音性能を発揮する周波数範囲が広い防音壁を得ることである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明者は上記課題を解決すべく鋭意検討の結果、表面が剛な条件において最も遮音性能の高い T 字型防音壁と、防音壁表面の音響特性として最も有望である“ソフト”な条件を結合させた。しかし、音響的にソフトな境界条件を満たす建設材料は存在しないので、第一次共鳴周波数において口の部分で音圧が極小となる音響管を用いることとした。しかしこの音響管は共鳴周波数の少し下の周波数において、放射インピーダンスの影響により口の部分の音圧が非常に高くなる性質をもっている。そのため周波数帯域の広い騒音に対しては、一種類の音響管を配列するだけでは大きな遮音性能を得ることは出来ない。そこで T 字型防

音壁の上部表面を  $1/4$  波長音響管配列で覆うことを基本とし、その遮音性能の有効な周波数範囲を広げるために、音響管の放射インピーダンスの影響による表面音圧が上昇する周波数に合わせて、その周波数において共鳴する新たな  $1/4$  波長音響管を加えることにより、本発明を完成した。

【0008】すなわち、本発明は、防音壁の上縁に沿って、騒音の主成分をなす周波数に対する  $1/4$  波長音響管を配列した構造体を取り付けた防音壁を基本型とし、更にその遮音性能の有効周波数範囲を拡張するために、騒音の主成分をなす複数の周波数に対する  $1/4$  波長音響管を配列した構造体を取り付けたことを特徴とする防音壁を要旨とする。

【0009】本発明の詳細な説明の前に、単純な断面形状をした防音壁の遮音性能比較を数値計算により行い、T字型防音壁で頂部の上面が音響的にソフトであることにより大きな遮音性能を得ることが出来ることを示す。このソフトな条件とは表面の音圧がゼロとなる条件である。  $1/4$  波長音響管を用いれば、その口では入射波と管内を往復した反射波、それは入射波に対して  $180$  度の位相差があり、その二つの波が丁度消し合って音圧がゼロとなる。この性質を利用してソフトな条件を満たすというものである。

【0010】そこで評価基準を一定にし、各種防音壁の遮音性能を比較検討したのが図1である。一番左側の行には厚さが波長に比べ非常に薄い防音壁が、その右側には厚さのある防音壁が、その右側には頂部に円筒上物体が取り付けられている防音壁が、そして一番右側の行には頂部に板状の物体が取り付けられた防音壁（T字型防音壁という）が示されている。防音壁表面の音響特性は基本的に剛な反射性のものであるが、薄いものを除き頂部の音響特性を変化させ、その遮音性能の違いを数値計算で検討した。一番上の列は頂部を含め、全ての防音壁表面が剛な反射性のもので、文字“h”でその音響特性を示している。2列目は文字“a”で示す部分のみが全周波数にわたって完全吸音性（音波の反射はない条件）である場合を示しており、薄い防音壁の場合は両表面が、厚い防音壁の場合は頂部の一辺が、円筒つきの防音壁では円筒の表面全体のみが、そしてT字型防音壁では頂部の一番上部の一辺のみが、それぞれ完全吸音性の場合を示している。その他の部分は全て剛な反射性である。また3列目は2列目で完全吸音性であるとした部分が、音響的に“ソフト”と呼ばれ、その表面では周波数に係わりなく音圧が零になるような条件である。この条件を文字“e”で示している。各防音壁の右方には四角で囲んだ数値が示されているが、この値は防音壁の挿入損失であり、単位はdBである。ここで検討された防音壁は全て平坦で剛な地面上に建てられたもので、高さは地面から  $3\text{m}$  の一定であり、横幅は薄い防音壁を除き  $1\text{m}$  に限定されている。防音壁の挿入損失は防音壁建設以

前と建設後の受音点における音圧レベル差であり、音源のパワーは一定に保たれた条件下での値である。これら挿入損失を計算した音源位置、受音点位置は防音壁に対して図2の様であり、音源は無指向性のもので防音壁から  $8\text{m}$  離れ、地面上に置かれている。受音点は防音壁背後の6点であり、図2に見るように地上から  $1, 5\text{m}$ 。

$3\text{m}$  と防音壁から  $20\text{m}, 50\text{m}, 100\text{m}$  離れた計6点である。音源のパワーレベル周波数特性は図3に示す様であり、高速道路上を走行する自動車の周波数特性を与えた。この特性を用いて周波数毎に防音壁の挿入損失を計算し、各受音点でエネルギー合成し全周波数に対する挿入損失を求めた。図1の各防音壁右方にある数値はこれらの全周波数に対する防音壁の挿入損失を受音点間で算術平均した値である。図1の左上に示される薄い剛な防音壁では平均挿入損失は  $16, 1\text{dB}$  であり、同図右下のソフトな頂面をもつT字型防音壁ではそれは  $24, 4\text{dB}$  であり、その差は  $8, 3\text{dB}$  もある。防音壁エッジに円筒を取り付けたものよりも、T字型の防音壁の方が大きな遮音性能を示している。その中でもソフトなものが一番大きな遮音性能を示した。

【0011】以下、本発明を図面の実施例を参照して更に詳細に説明する。図4は本発明の基本型の実施例による防音壁の断面形及び防音壁長さ方向の様子を描いたものである。これは地面上に建てられた通常の防音壁の上縁部に、騒音の主成分をなす周波数の  $1/4$  波長の深さを持つ音響管をある幅にわたって多数配列し、全体としては防音壁の断面形がT字型をしているものである。この様な頂部に平板状に音響管を配列した防音壁の遮音性能の周波数特性は、数値計算によると図5の黒丸印で示す値となる。この値は挿入損失で与えられており、防音壁を設置する前後における受音点での音圧レベル差である。またこの値は図2に示す様に防音壁の高さ  $3\text{m}$ 、音源は無指向性点音源で、位置は防音壁中心から  $8\text{m}$  の地点で、地面上にある条件で計算された。受音点は防音壁から  $50\text{m}$  離れ、音源と同様地面上にある。これは地面からの反射音波による干渉現象を無くし、防音壁のみの影響を見やすくするためである。地面は完全に剛であるとした。図4に示すT字型の頂部に配列された音響管は約  $900\text{Hz}$  の周波数の  $1/4$  波長に設計されており、上部の配列幅、すなわちT字の上部の幅は  $1\text{m}$  である。同図5に示す他の値は、黒四角印は断面形では上述の図4の防音壁と同じサイズであるが、T字型の一番上部に当る面が音響的に剛であり、完全反射性である場合の挿入損失の値である。また黒三角印はT字型の一番上部に当る面が音響的に全周波数にわたりソフトである場合の挿入損失である。これら3つの値を比較すると、 $900\text{Hz}$  に設計された  $1/4$  波長音響管が配列された防音壁の挿入損失は、約  $700\text{Hz}$  から約  $1300\text{Hz}$  までの周波数範囲でT字型の頂部がソフトである防音壁の挿入損失にほぼ等しい。これは音響管配列によりこの周波数

範囲でソフトな条件が満たされていることが証明され、制御しようとする対象騒音の周波数範囲が狭い場合は、この一つの周波数で設計された  $1/4$  波長音響管を配列した T 字型防音壁も有効な遮音性能を示すことが明らかである。

【0012】しかし約  $500\text{ Hz}$  より下で、約  $180\text{ Hz}$  付近までの周波数範囲で音響管を配列した防音壁の挿入損失は T 字型の頂部上面が剛である防音壁の挿入損失を下回っている。そこで遮音性能が確保できる周波数範囲を拡張することが望まれる。そのために一種類の音響管では挿入損失が非常に小さくなる周波数範囲に含まれるある周波数で、その波長の  $1/4$  に当る深さをもつ音響管を新たに加えることを試みた。その断面形状を図 6 に示す。この場合は、浅い音響管は約  $850\text{ Hz}$  に合わせて約  $10\text{ cm}$  の深さに設計され、T 字型の上部半分に配列されている。深い音響管はその半分の周波数、約  $425\text{ Hz}$  に合わせて  $20\text{ cm}$  の深さに設計され、残りの半分に配列された。全体の幅は  $1\text{ m}$  に保たれた。この場合の挿入損失の周波数特性は図 7 の黒丸印で示されている。他の黒三角印、黒四角印は図 5 におけると同様の値を比較のために再掲している。図 7 によると、2種類の音響管を配列した防音壁の挿入損失は図 4 に示す防音壁のそれに比べ、 $500\text{ Hz}$  以下の周波数範囲で確かに上昇している。 $400\text{ Hz}$  当りでは約  $10\text{ dB}$  の上昇である。これは深い音響管による効果である。しかし、 $500\text{ Hz}$  より高い周波数範囲では浅い音響管の配列幅が半減したため、図 4 に示す防音壁よりは幾分遮音性能は減少している。これは T 字型防音壁の上部の幅を  $1\text{ m}$  に限定しているためであって、必要に応じて長くすることにより大きな遮音性能を得ることも出来る。

#### 【0013】

【作用】 以上のように音響管を防音壁上部に平板状に配列すれば、近似的にその表面は音響的にソフトな条件を満たすことになる。この音響管を構成する板材料は音響的に剛な材料でよく、鋼板、アルミ板等の金属材料や合成樹脂板など耐候性の強い材料が利用できる。しかし、音響管の口において音圧レベルを極小にすればよいので、それが可能な材料であれば剛な材料に限定されるものではない。

【0014】また音響管の配列は T 字型防音壁の頂部に限らない。例えば現在多用されている折れ曲がり型防音壁の頂部にも配列可能である。図 8 (a) の様に  $5\text{ m}$  程度の鉛直に建てられた防音壁から  $2\text{ m}$  ないし  $3\text{ m}$  の折れ曲がって延長された防音壁がしばしば見受けられる。その上に同図 (b) の様に深さの異なる音響管を多數配列することも可能である。その防音壁が曲線的に折れ曲げられていても全く同様である。その適用例を図 9 に示す。

【0015】さらに音響管の口の並びが水平である必要もなく、図 10 (a) の様に水平に対して斜めに配列す

ることも、また同図 (b) の様に局面をなすように配列しても問題は無い。

#### 【0016】

【実例】 以上の本発明による防音壁の遮音性能を実験的に確認する意味で、図 11 に示すような二次元無響音場を用いて、防音壁の挿入損失を測定した。この二次元無響室は縮尺模型であり、無響空間とみなせるのは  $2\text{ kHz}$  から  $6\text{, }3\text{ kHz}$  程度の範囲である。そのため防音壁も  $1/10$  縮尺模型を用いた。この二次元無響室内に剛な反射性の地面を設け、その上に厚さ  $4\text{ mm}$  の鉄板を防音壁の基本構造とし、 $1\text{ mm}$  厚のアルミ板により  $10\text{ cm}$  幅に構成した一種類の音響管配列を作製して防音壁の頂部に取り付けた。その形状は図 12 の中に示している。全体としての地面からの高さは  $30\text{ cm}$  になるよう調整した。音源は地面上にあり、防音壁の中心から  $50\text{ cm}$  の所に設置した。受音点は防音壁に対し音源と反対側で、水平距離では防音壁から  $10\text{ cm}$  の地点から  $60\text{ cm}$  の地点の間、垂直距離では地面上  $5\text{ cm}$  から  $5\text{ cm}$  までの範囲を移動させた。測定周波数は縮尺模型として  $4\text{ kHz}$  である。防音壁頂部に取り付ける音響管も  $4\text{ kHz}$  に設計されている。防音壁の挿入損失としての測定結果を等高線図で図 12 に示す。図中の点線は防音壁の影の境界線である。境界線近傍では挿入損失は約  $12\text{ dB}$  である。防音壁と同じ高さの  $3\text{ m}$  の高さでは約  $24\text{ dB}$  である。この測定条件と同じ条件で、防音壁の挿入損失を数値計算した結果を図 13 に示す。図 13 の分布を見ると実測値である図 12 の挿入損失分布とほぼ同じ分布である。

【0017】同様に 2種類の音響管を防音壁頂部に配列した場合の、防音壁の挿入損失を測定した。音響管は浅いものが  $4\text{ kHz}$  に、また深いものが  $2\text{ kHz}$  に設計されている。その形状は図 14 の中に示されている。測定結果は防音壁の右側に等高線図として示されている。同様の条件で挿入損失を数値計算したものが図 15 に示されている。一種類の音響管を配列した場合と同様に両者は良く一致している。これまでに述べた結果が実験的にも確認された分けである。

【0018】またこの防音壁の挿入損失の周波数特性を確認するため、受音点を一点に設置して測定した。受音点は図 16 の上部に示すように防音壁から  $60\text{ cm}$ 、地上  $15\text{ cm}$  の所である。音源位置、防音壁の条件は図 12 の場合と同じである。図 16 はその挿入損失の周波数特性を菱型印で示している。同様の条件で数値計算した結果を図 16 の四角印で示す。両者は比較的良く一致している。この図を見れば、 $4\text{ kHz}$  に設計された音響管のみをもつ防音壁の挿入損失は  $3\text{, }5\text{ kHz}$  より上の周波数範囲では大きく、それ以下の周波数では非常に小さい。これは前述のように音響管の放射インピーダンスの存在により音響管の口で音圧レベルが極端に大きくなることが原因している。この挿入損失の低減を解消する目

的で、二種類の音響管を防音壁頂部に配列した場合の挿入損失周波数特性を図17に示す。防音壁は図14の場合と同様で、音源位置、受音点位置は図16と同様である。実測値を菱型印で、計算値を四角印で示す。両者は非常に良く一致している。この場合には3.5kHzより高い周波数では挿入損失はあまり減少せず、それより低い周波数では図16の場合に比べて挿入損失の低減が小さい。これは2kHzに設計された音響管の効果によるものである。

【0019】もう一つの例を示そう。これは3種類の周波数に設計された音響管をT字型頂部に配列した場合の挿入損失を数値計算したものである。その構造例を図17に示す。これは実物の大きさとして数値計算しているので、防音壁の高さは地上3m、頂部の幅は1m、音響管の深さは浅いものから深いものへそれぞれ10cm、20cm、30cmである。数値計算条件は図1に示した防音壁の挿入損失を計算した場合と同じものである。この防音壁の挿入損失は19.7dBであり、全周波数に対して完全吸音である場合やソフトである場合に比べれば少し小さい値ではあるが、実現可能な条件としては有意味な値を示している。

【発明の効果】 以上に説明したように、本発明による防音壁は従来型の防音壁の頂部に騒音の主成分をなす周波数の1/4波長音響管を一種類あるいは複数種類配列することにより、大きな挿入損失を得ることができるという効果をもっている。複数種類の音響管を配列した場合には周波数帯域の広い騒音に対しても、有効な挿入損失が得られ、道路交通騒音に対しても有用なものである。また、材料的にも比較的硬質な板材料が利用できるので、耐候性に優れた防音壁が提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】広帯域道路騒音に対する各種防音壁の挿入損失比較を示す図

【図2】平均挿入損失及び挿入損失周波数特性を求めるための音源、防音壁、受音点の位置関係を示す図

【図3】平均挿入損失を求める際に用いられた道路交通騒音の周波数特性を示す図

【図4】1/4波長音響管をT字型の頂部に配列した防音壁の断面と防音壁長さ方向の様子を示す図

【図5】上記防音壁の音響管を約900Hzに第一共鳴が来るように設計された場合の、その防音壁の挿入損失

#### 周波数特性を示す図

【図6】2種類の1/4波長音響管をT字型の頂部に配列した防音壁の断面と防音壁長さ方向の様子を示す図

【図7】上記防音壁の二種類の音響管をそれぞれ約850Hzと425Hzに第一共鳴が来るように設計された場合の、その防音壁の挿入損失周波数特性を示す図

【図8】(a) 一般に利用されている折れ曲がりをもつ防音壁の断面例を示す図

(b) 上記(a)の防音壁に複数の周波数に対して設計された音響管を配列した例を示す図

【図9】曲面をもつ形で折れ曲げられた防音壁の断面例を示す図

【図10】(a) 配列された音響管の口部分の面が斜めである場合の断面形を示す図

(b) 配列された音響管の口部分の面が曲面である場合の断面形を示す図

【図11】防音壁挿入損失を確認するために用いられた二次元無響室を示す図

【図12】縮尺模型としての音響管を約4kHzに第一共鳴が来るように設計した場合の、その防音壁の挿入損失空間分布実測値を示す図

【図13】縮尺模型としての音響管を約4kHzに第一共鳴が来るように設計した場合の、その防音壁の挿入損失空間分布計算値を示す図

【図14】縮尺模型としての2種類の音響管をそれぞれ約4kHzと約2kHzに第一共鳴が来るように設計した場合の、その防音壁の挿入損失空間分布測定値を示す図

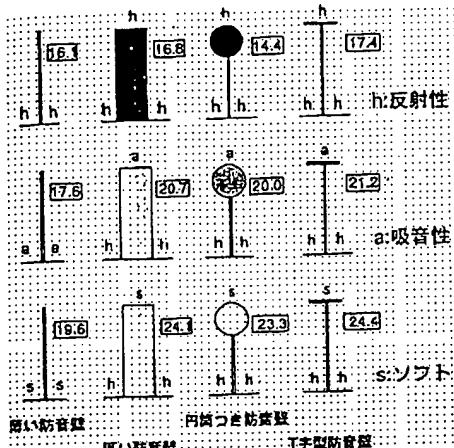
【図15】縮尺模型としての2種類の音響管をそれぞれ約4kHzと約2kHzに第一共鳴が来るように設計した場合の、その防音壁の挿入損失空間分布計算値を示す図

【図16】縮尺模型としての音響管を約4kHzに第一共鳴が来るように設計した場合の、その防音壁の挿入損失周波数特性の実測値と計算値の比較を示す図

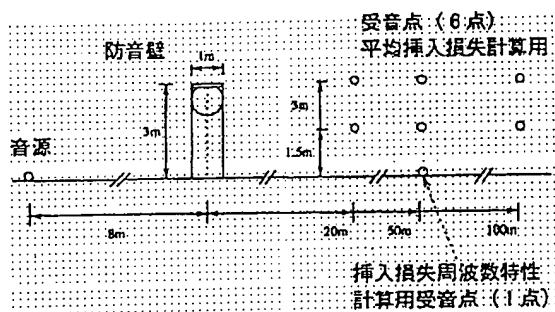
【図17】縮尺模型としての2種類の音響管をそれぞれ約4kHzと約2kHzに第一共鳴が来るように設計した場合の、その防音壁の挿入損失周波数特性の実測値と計算値の比較を示す図

【図18】3種類の音響管配列を頂部にもつ防音壁の断面と長さ方向の様子を示す図

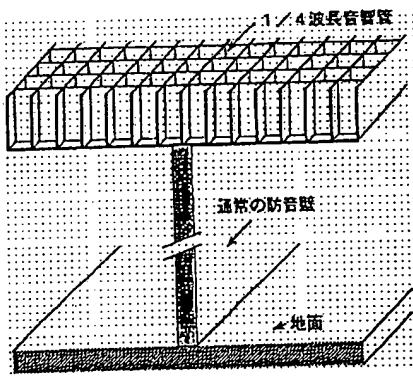
【図1】



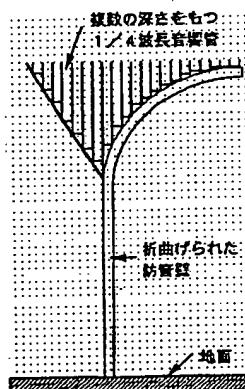
【図2】



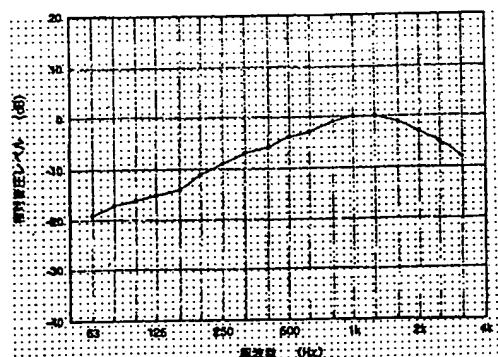
【図4】



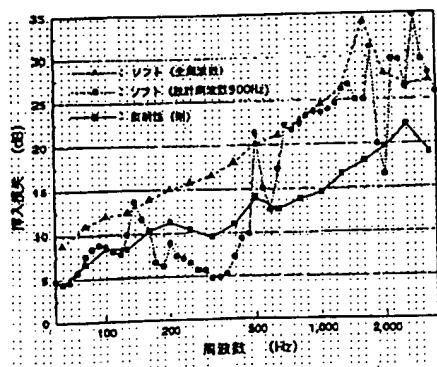
【図9】



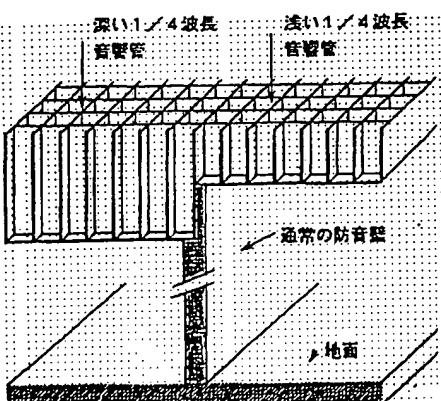
【図3】



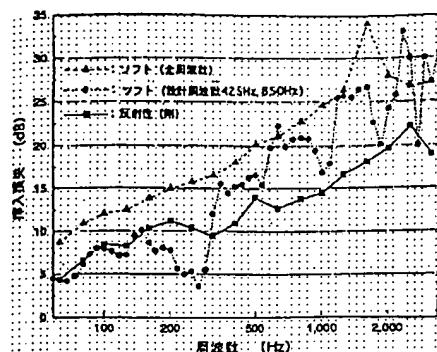
【図5】



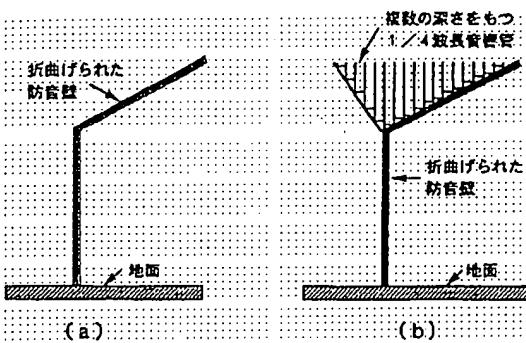
【図6】



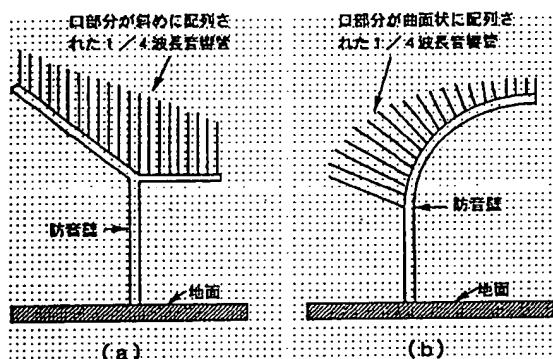
【図 7】



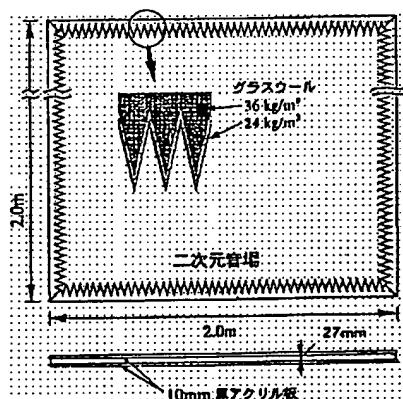
【図 8】



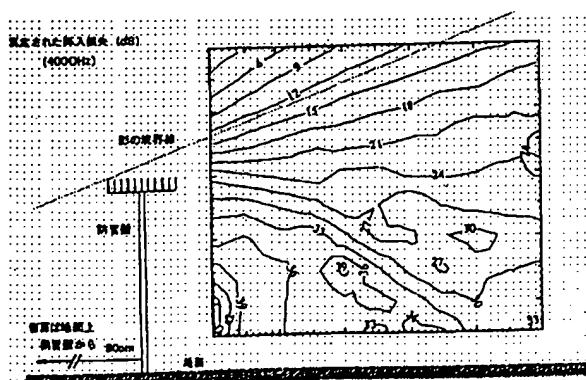
【図 10】



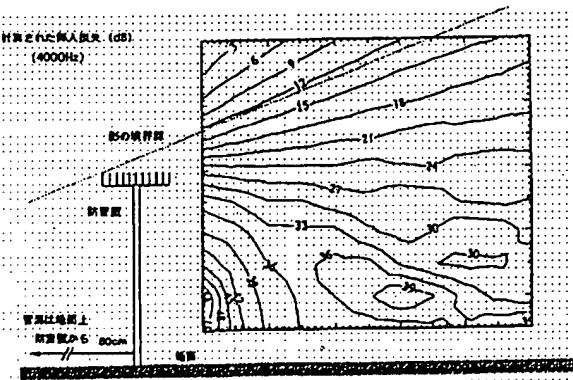
【図 11】



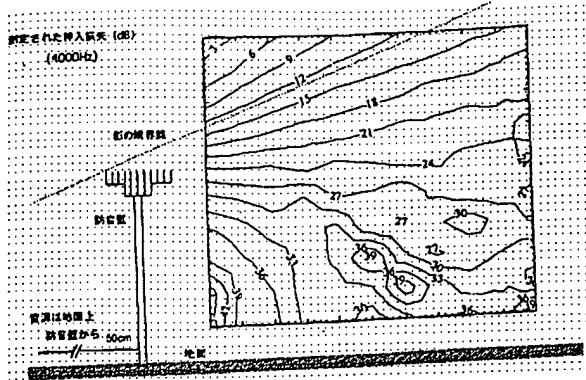
【図 12】



【図 13】



【図14】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第4部門

【発行日】平成11年(1999)11月2日

【公開番号】特開平10-37342

【公開日】平成10年(1998)2月10日

【年通号数】公開特許公報10-374

【出願番号】特願平8-229231

【国際特許分類第6版】

E04B 1/86

E01F 8/00

8/02

E04B 1/82

G10K 11/178

11/16

【F1】

E04B 1/86 K

1/82 N

X

E01F 8/00

G10K 11/16 H

F

【手続補正書】

【提出日】平成10年9月3日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆音の成分をなす音波に対して表面の音圧反射率がほぼマイナス1の位相反転構造になるよう構成された板状物体が鉛直な壁の上縁に沿って壁とほぼ垂直になるように取り付けられている。防音壁。

【請求項2】 前記板状物体の表面が、駆音の成分をなす音波の波長の1/4波長の長さを有し、終端が閉じた多数の音響管を並設した音響管の集合体により構成されている。請求項1に記載の防音壁。

【請求項3】 駆音の成分をなす複数の周波数において表面の音圧反射率がほぼマイナス1の位相反転構造になるよう構成された板状物体が鉛直な壁の上縁に沿って壁とほぼ垂直になるように取り付けられている。防音壁。

【請求項4】 前記板状物体の表面が、駆音の成分をなす複数の周波数の音波のいずれかの波長の1/4の長さを有し、終端が閉じた多数の音響管を並設した音響管の集合体により構成されている。請求項3に記載の防音壁。

【請求項5】 駆音の成分をなす複数の周波数において表面の音圧反射率がほぼマイナス1の位相反転構造体が、上部が折り曲げられた壁の折り曲げられた部分に沿って取り付けられている。防音壁。

【請求項6】 前記位相反転構造体の表面が、駆音の成分をなす複数の周波数の音波のいずれかの波長の1/4の長さを有し、終端が閉じた多数の音響管を並設した音響管の集合体により構成されている。請求項5に記載の防音壁。

【請求項7】 駆音の帯域内の複数の周波数において表面の音圧反射率がほぼマイナス1の位相反転構造体が、壁の上部に、壁の長手方向に沿って取り付けられている。防音壁。

【請求項8】 上記位相反転構造体が多数の音響管の集合体からなり、各音響管が上記複数の周波数の音波のいずれかの波長の1/4の長さを有し、外方に向かって開口し、終端が閉じている。請求項7に記載の防音壁。

【請求項9】 駆音の帯域内の複数の周波数において表面の音圧反射率がほぼマイナス1の位相反転構造体が、壁の上部に、壁の長手方向に沿って取り付けられており、この位相反転構造体は多数の音響管の集合体からなり、各音響管は上記複数の周波数の音波のいずれかの波長の1/4の長さを有し、水平よりも上方に口を開き、かつ終端が閉じられているものである。防音壁。